



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 31 804 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 66 F 3/42
F 04 B 49/035
F 04 B 23/02
F 15 B 11/02
B 66 B 9/04

②1 Aktenzeichen: 196 31 804.1
②2 Anmeldetag: 7. 8. 96
④3 Offenlegungstag: 15. 1. 98

DE 196 31 804 A 1

⑥6 Innere Priorität:

196 27 710.8 10.07.96

⑦1 Anmelder:

Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

⑦2 Erfinder:

Dantlgraber, Jörg, 97816 Lohr, DE

⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 11 567 C2
DE-AS 15 31 349
DE 41 16 152 A1
DE 35 45 019 A1
DE 33 32 468 A1
DE 93 17 216 U1
DE 93 14 760 U1
DE-GM 19 09 405
DD 48 009
US 52 81 774
JP 06-2 86 986 A

⑤4 Hydraulische Hubeinrichtung

- ⑤7 Eine hydraulische Hubeinrichtung, bestehend aus einem Hubzylinder und einer Konstantpumpe in Kolbenbauart als Druckmittelquelle sowie einem drehzahlregelbaren Elektromotor zum Antrieb der Konstantpumpe, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Fördermenge der Konstantpumpe zum Tank zurückgeführt wird.

DE 196 31 804 A 1

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Hubeinrichtung, deren Hubzylinder die Arbeitsflüssigkeit von einer Konstantpumpe als Druckmittelquelle zugeführt bekommt. Die Konstantpumpe wird von einem drehzahlregelbaren Elektromotor angetrieben entsprechend der japanischen Offenlegungsschrift 5-186146 (A). Bei kleinen Hubgeschwindigkeiten mit entsprechend kleinen Pumpendrehzahlen ergibt sich bei Verwendung von Kolbenpumpen als Druckmittelquelle infolge auftretender Druckpulsation eine ungleichförmige Hubbewegung und mangelnde Schmierung der Kolben und Steuerflächen der Kolbenpumpe.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die vorbezeichneten Mängel bei Verwendung von Konstantpumpen in Kolbenbauart als Druckmittelquelle für Hubeinrichtungen weitgehend zu unterbinden. Dies wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erzielt. Dadurch, daß ein Teil der von der Konstantpumpe gelieferten Arbeitsflüssigkeitsmenge bei kleinen Pumpendrehzahlen zum Tank zurückführbar ist, muß auch bei kleinen Hubgeschwindigkeiten des Hubzylinders die Pumpe mit einer höheren Drehzahl betrieben werden, die ausreicht, die vorgenannten Mängel weitgehend zu unterbinden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich dadurch, daß der die Pumpe antreibende Elektromotor nicht unter Last angefahren und damit ein unverhältnismäßig hoher Strom aus dem Netz gezogen werden muß.

Durch die japanische Offenlegungsschrift 6-183668 (A) vom 5.7.94 ist eine hydraulische Hubvorrichtung bekanntgeworden, an deren Druckleitung eine Bypass-Leitung angeschlossen ist, die über ein Schaltventil zum Tank führt. Diese Bypass-Leitung dient dazu, bei Inbetriebnahme der Anlage die zunächst noch zu kalte Arbeitsflüssigkeit solange unmittelbar zum Tank zurückzuführen, bis diese die vorgeschriebene Betriebstemperatur erreicht hat. Danach wird das betreffende Ventil geschlossen und der Hubbetrieb der Anlage aufgenommen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Figurenbeschreibung eines Ausführungsbeispiels.

Fig. 1 der Zeichnung veranschaulicht den schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen hydraulischen Hubeinrichtung und

Fig. 2 die Abhängigkeit der zum Tank zurückströmenden Teilmenge der Fördermenge der Pumpe in Abhängigkeit deren Drehzahl.

In Fig. 1 ist mit 1 eine Konstantpumpe bezeichnet, die von einer Asynchronmaschine 2 angetrieben wird. Die Drehzahländerung der Asynchronmaschine erfolgt über einen Frequenzumrichter 3, der eingangsseitig mit einem Drehstromnetz 4 verbunden ist. Der Frequenzumrichter 3 wird von einer elektronischen Steuerung 5 angesteuert, die die Drehzahl der Asynchronmaschine und damit die Drehzahl der Konstantpumpe 1 bestimmt. Die Druckleitung 6 der Konstantpumpe führt über ein 2-Wegeventil 7 mit den Endstellungen a und b zum als Plungerzylinder ausgebildeten Hubzylinder 8. Zwischen Konstantpumpe 1 und 2-Wegeventil 7 führt von der Druckleitung 6 eine Bypass-Leitung 9 über eine Verstelldrossel 10 mit Verstelleinrichtung 11 zurück zum Tank T. Die Verstelleinrichtung 11 der Verstelldrossel 10 wird von der gleichen Steuerung 5 angesteuert wie der Frequenzumrichter 3 zur Festlegung der Drehzahl n der die Konstantpumpe 1 antreibenden Asynchronma-

schine 2. Bei Stillstand der Konstantpumpe 1, also bei Drehzahl $n = \text{null}$, weist entsprechend Fig. 2 die Verstelldrossel 10 ihren größten Durchflußquerschnitt A auf. Bei Inbetriebnahme der Konstantpumpe strömt deshalb zunächst der gesamte noch geringe Förderstrom der Konstantpumpe über die Bypass-Leitung 9 mit voll geöffneter Verstelldrossel 10 drucklos zurück zum Tank T. Das in der Druckleitung 6 angeordnete 2-Wegeventil 7 befindet sich beim Stillstand der Pumpe in der einen Endstellung a, in der sich die vom Hubzylinder 8 getragene Last L über die im Arbeitsraum 8a des Hubzylinders sowie im Druckleitungsabschnitt 6a befindliche Arbeitsflüssigkeit auf den Rückschlagventilkörper 7a abstützt. Mit zunehmender Drehzahl der Konstantpumpe 1 und damit größer werdenden Fördermenge wird der Durchflußquerschnitt A der Verstelldrossel 10 verkleinert, so daß sich ein überproportionaler Anstieg des Pumpendruckes einstellt. Sobald dieser Pumpendruck den im Hubzylinder 8 wirkenden Lastdruck übersteigt, strömt Arbeitsflüssigkeit über den sich öffnenden Rückschlagkörper 7a des 2-Wegeventils 7 zum Arbeitsraum 8a des Hubzylinders 8 und verschiebt den die Last tragenden Plunger 12 nach außen bzw. nach oben, wobei eine Teilmenge der Fördermenge der Konstantpumpe entsprechend dem aktuellen Durchflußquerschnitt der Verstelldrossel 10 und dem Pumpendruck über die Bypass-Leitung 9 zurück zum Tank strömt. Mit weiter ansteigender Drehzahl der Pumpe und damit steigender Hubgeschwindigkeit des Plungers 12 des Hubzylinders 8 wird der Durchflußquerschnitt der Verstelldrossel 10 weiter verkleinert, bis er schließlich ab einer durch die Steuerung 5 festgelegten Drehzahl n der Konstantpumpe ganz geschlossen wird (Fig. 2), so daß ab diesem Zeitpunkt die gesamte Fördermenge der Konstantpumpe zur Bewegungsumsetzung durch den Plunger 12 des Hubzylinders 8 zur Verfügung steht.

Der maximale Durchflußquerschnitt der Verstelldrossel 10 wird so groß gewählt, daß bei langsamer Hubgeschwindigkeit des Plungers über die Bypass-Leitung eine so große Teilmenge des Förderstromes der Pumpe strömen kann, daß letztere für den zum Anheben der Last erforderlichen Druck mit einer Drehzahl betrieben werden muß, die eine ausreichende Schmierung der betreffenden Pumpenteile gewährleistet und die Frequenz der Druckpulsation der Pumpe die Hubbewegung des Plungers 12 nicht mehr nachteilig beeinträchtigt.

Die vorbeschriebene Hubeinrichtung wird vorteilhafterweise als Antrieb für einen Aufzug eingesetzt.

Patentansprüche

1. Hydraulische Hubeinrichtung bestehend aus einem Hubzylinder und einer Konstantpumpe in Kolbenbauart als Druckmittelquelle sowie einem drehzahlregelbaren Elektromotor zum Antrieb der Konstantpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Fördermenge der Konstantpumpe (1) zum Tank (T) zurückführbar ist.
2. Hydraulische Hubeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Tank zurückgeführte Teil der Fördermenge über eine Verstelldrossel (10) geführt wird.
3. Hydraulische Hubeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit zunehmender Drehzahl (n) der Konstantpumpe (1) der Durchflußquerschnitt der Verstelldrossel (10) verkleinert wird.

4. Hydraulische Hubeinrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußquerschnitt der Verstelldrossel (10) bei der Drehzahl null der Konstantpumpe seinen Größtwert aufweist und ab einer vorbestimmten Drehzahl der Konstantpumpe die Verstelldrossel gesperrt ist. 5

5. Hydraulische Hubeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung der Verstelldrossel (10) durch elektronische Steuermittel (5) erfolgt. 10

6. Hydraulische Hubeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung der Verstelldrossel (10) durch mechanische Steuermittel nach dem Fliehkraft-Prinzip erfolgt. 15

7. Hydraulische Hubeinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß Verstelldrossel (10) und Steuermittel in oder an der Konstantpumpe angeordnet sind. 20

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

